

PAT-NO: JP406044743A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06044743 A

TITLE: PLURAL DISK DRIVES ASSEMBLIES

PUBN-DATE: February 18, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MICHAEL, ROBERT HATCHETT

HEATH, JOHN S

LEE, HUBERT C

ROW, EUN K

SPENCER, ROGER D

WORKMAN, MICHAEL L

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM> N/A

APPL-NO: JP05043585

APPL-DATE: March 4, 1993

INT-CL (IPC): G11B025/04, G11B033/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide the plural disk drive assemblies of a form factor, which can be connected through standard connectors and which have the head/disk assembly(HDA) of the form factor of a disk drive installed on a base.

CONSTITUTION: An interface connector 55, a power supply connector 53 and the pattern of an opening, which fixes a frame, have standard dimensions having compatibility with the disk drive of 3.5 inches in the form factor of 5.25 inches given by a manufacturer so that they can be used in the computer system of a different type. A single controller substrate 15 shared by both HDA is installed under the base 16. A spring-type vibration attenuation device 47 is used for reducing the influence of vibration which is internally generated by adjacent HDA to be a minimum.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-44743

(43)公開日 平成 6年(1994) 2月18日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 25/04	1 0 1 A			
33/12	3 1 3 C			

審査請求 有 請求項の数22(全 13 頁)

(21)出願番号 特願平5-43585

(22)出願日 平成 5年(1993) 3月 4日

(31)優先権主張番号 8 5 0 3 2 1

(32)優先日 1992年 3月10日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72)発明者 マイケル・ロバート・ハチェット

アメリカ合衆国カリフォルニア州、サンノゼ、デザート・フレーム・ドライブ 6322

(74)代理人 弁理士 頼宮 孝一 (外 4 名)

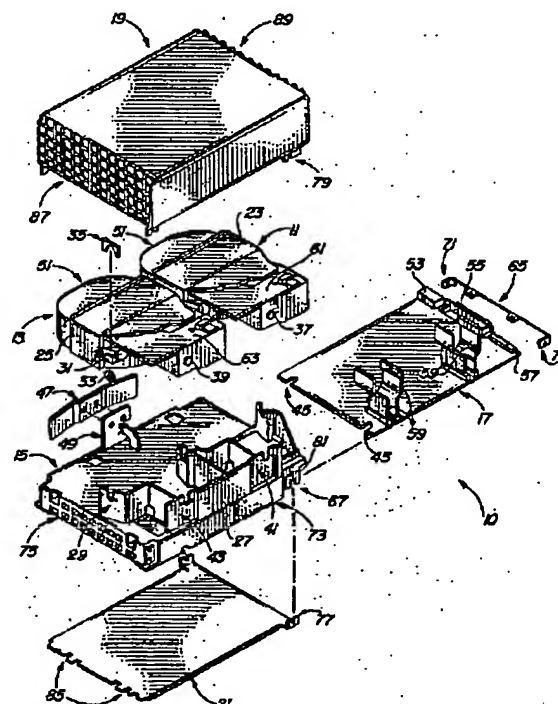
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ディスク・ドライブ・システム

(57)【要約】

【目的】 標準のコネクタを介して接続可能であり、かつ、基台上に装着された3.5インチのディスク・ドライブのフォーム・ファクタのヘッド及びディスク組立体(HDA)を有する5.25インチのHDAのフォーム・ファクタの複数ディスク・ドライブ組立体を与えること。

【構成】 インターフェイス用コネクタ及び電力供給用コネクタと、フレームを固定する開孔のパターンとが、異種のコンピュータ・システムにおいて使用できるように、製造業者によって与えられた5.25インチのフォーム・ファクタのディスク・ドライブと互換性を有する標準寸法を持っている。両方のHDAにより共用される単一のコントローラ基板が基台の下部に装着されている。隣接したHDAによって内部的に発生される振動の影響を最小限にするために、スプリング式の振動減衰装置が使用される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 5.25インチの形状特徴値のディスク・ドライブの長さにはほぼ等しい長さで、5.25インチの形状特徴値のディスク・ドライブの幅にはほぼ等しい幅を有する基台と、

2つのディスク・ドライブの各々が5.25インチの形状特徴値のディスク・ドライブの幅にはほぼ等しい長さで、5.25インチの形状特徴値のディスク・ドライブの長さの半分にほぼ等しい幅を有し、上記基台上に装着された情報ストア用の2つのディスク・ドライブと、制御信号を与えるために、上記2つのディスク・ドライブに接続された制御手段と、
上記制御信号に応答して、上記2つのディスク・ドライブからの情報、または上記2つのディスク・ドライブへの情報を結合するデータ手段とからなる5.25インチの形状特徴値のディスク・ドライブ・システム。

【請求項2】 上記基台と同じ寸法を有し、上記基台に係合され、上記基台に装着された上記2つのディスク・ドライブを収納するカバーは、上記基台と上記カバーとの間に制御された環境を与えることを特徴とする請求項1に記載のディスク・ドライブ・システム。

【請求項3】 上記2つのディスク・ドライブの下側で、上記基台の下部側に装着されたコントローラ基板を含み、上記制御手段及び上記データ手段は上記コントローラ基板上に設けられていることを特徴とする請求項1に記載のディスク・ドライブ・システム。

【請求項4】 上記基台とほぼ同じ寸法を有し、上記基台上に装着された上記2つのディスク・ドライブを収容し、かつ、上記基台に係合する上部カバーを含み、該上部カバーは上記基台と上記上部カバーとの間で制御された環境を与えることを特徴とする請求項3に記載のディスク・ドライブ・システム。

【請求項5】 基台とほぼ同じ寸法を有する上部カバーと下部カバーとを含み、上記上部カバーは基台上に装着された2つのディスク・ドライブを収納し、かつ、上記基台に係合し、上記基台は基台の対向する2つの側から下方向に延びた少なくとも2つの対向する側壁を有し、上記下部カバーは上記コントローラ基板を収納するために、上記対向する側壁に係合することを特徴とする請求項3に記載のディスク・ドライブ・システム。

【請求項6】 上記上部カバーの対向する前方側及び後方側は、上記上部カバーによつて収納された素子を冷却するために、冷却媒体用の入口及び出口を与える少なくとも1つの開孔が形成されていることを特徴とする請求項5に記載のディスク・ドライブ・システム。

【請求項7】 上記基台は、冷却用の開孔のパターンを有する下方に延びた壁部を含み、上記下側に延びた側壁及び前壁を上記下部カバーに係合することによつて形成された収納室は、上記コントローラ基板へのアクセスと、冷却媒体の流路とを与える後壁の開口を持つことを

2

特徴とする請求項6に記載のディスク・ドライブ・システム。

【請求項8】 上記コントローラ基板は上記2つのディスク・ドライブの各々のための別個のアドレスをセットするためのアドレス手段を含み、上記ディスク・ドライブの各々は独立してアドレス可能であることを特徴とする請求項3に記載のディスク・ドライブ・システム。

【請求項9】 上記コントローラ基板は上記2つのディスク・ドライブの両方に対して共通の少なくとも1つのコネクタを含み、該コネクタは上記コントローラ基板をホスト・コンピュータ・システムと結合するためのケーブル接続を与えることを特徴とする請求項3に記載のディスク・ドライブ・システム。

【請求項10】 上記コントローラ基板は、該コントローラ基板をホスト・コンピュータ・システムの電源に接続するための電源用の共通コネクタと、上記コントローラ基板をホスト・コントローラに接続するための共通のインターフェイス・コネクタとを含むことを特徴とする請求項9に記載のディスク・ドライブ・システム。

【請求項11】 選択された形状特徴値のディスク・ドライブの長さとはほぼ同じ長さで、上記選択された形状特徴値のディスク・ドライブの幅とはほぼ同じ幅とを有する基台と、

情報をストアするためのN個のディスク・ドライブを含み、上記N個のディスク・ドライブの各々は、上記選択された形状特徴値の長さの第1の倍数にはほぼ等しい長さで、上記選択された形状特徴値の幅の第2の倍数にはほぼ等しい幅とを有し、上記第1及び第2の倍数はNとは異なつた関数であり、N個のディスク・ドライブは上記基台の上側に装着されていることと、

制御信号を与えるために上記N個のディスク・ドライブに接続された制御手段と、

上記制御信号に応答して、上記N個のディスク・ドライブからの情報及び上記N個のディスク・ドライブへの情報を結合するためのデータ手段とを含む標準形状特徴値の複数ディスク・ドライブ・システム。

【請求項12】 上記基台とほぼ同じ寸法を有し、上記基台上に装着された上記N個のディスク・ドライブを収納し、かつ、上記基台に係合するカバーを含み、該カバーは上記基台及び上記カバーとの間に、制御された環境を与えることを特徴とする請求項11に記載の標準形状特徴値の複数ディスク・ドライブ・システム。

【請求項13】 上記N個のディスク・ドライブの動作中における振動及び衝撃の影響を最小限にするために、上記N個のディスク・ドライブの各々に対して力を結合するための上記基台に装着された振動減衰手段を含むことを特徴とする請求項11に記載の標準形状特徴値の複数ディスク・ドライブ・システム。

【請求項14】 上記データ手段が装着され、かつ、上記N個のディスク・ドライブの下側で、上記基台の底部

3

側に装着されたコントローラ基板を含むことを特徴とする請求項11に記載の標準形状特徴値の複数ディスク・ドライブ・システム。

【請求項15】 上記コントローラ基板は少なくとも1つのコネクタを含み、該コネクタは上記N個のディスク・ドライブに共通のコネクタであり、かつ、上記コントローラ基板をホスト・コンピュータ・システムに接続するケーブル接続を与えることを特徴とする請求項14に記載の標準形状特徴値の複数ディスク・ドライブ・システム。

【請求項16】 上記コントローラ基板は該コントローラ基板をホスト・コンピュータ・システムの電源に接続するための電源用の共通コネクタと、上記コントローラ基板をホスト・コンピュータ・システムのコントローラに接続する共通のインターフェイス・コネクタとを含むことを特徴とする請求項15に記載の標準形状特徴値の複数ディスク・ドライブ・システム。

【請求項17】 基台と、
上記基台の上側に装着され、情報をストアするN個のディスク・ドライブと、
上記N個のディスク・ドライブの動作中に生じる衝撃及び振動の影響を最小限に止めるために、上記ディスク・ドライブの各々に対する力を結合する上記基台に装着された振動減衰手段と、
制御信号を与えるために上記N個のディスク・ドライブに接続された制御手段と、
上記制御信号に応答して、上記N個のディスク・ドライブからの情報及び上記N個のディスク・ドライブへの情報を結合するためのデータ手段とを含む複数ディスク・ドライブ・システム。

【請求項18】 上記データ手段を装着し、かつ、上記N個のディスク・ドライブの下側で、上記基台の底部側に装着された共通のコントローラ基板を含むことを特徴とする請求項17に記載の複数ディスク・ドライブ・システム。

【請求項19】 上記振動減衰手段は上記N個のディスク・ドライブの各々に対して摩擦力を加えるためのスプリング手段を含むことを特徴とする請求項18に記載の複数ディスク・ドライブ・システム。

【請求項20】 N個のディスク・ドライブは2つのディスク・ドライブであり、上記ディスク・ドライブの各々は上記基台に装着するための独立したハウジング中に収容されていることを特徴とする請求項17に記載の複数ディスク・ドライブ・システム。

【請求項21】 上記振動減衰手段は上記ディスク・ドライブの独立したハウジング上の選択された接触点において、上記2つのディスク・ドライブの各々に摩擦力を加えるためのスプリング手段を含むことを特徴とする請求項20に記載の複数ディスク・ドライブ・システム。

【請求項22】 上記スプリング手段は、上記接触点に

4

において上記スプリング手段と上記ディスク・ドライブの各々との間に選択された摩擦係数を与えるために、上記2つのディスク・ドライブから、上記スプリング手段を電氣的に絶縁するための耐摩耗性の絶縁材料の層で被覆されていることを特徴とする請求項21に記載の複数ディスク・ドライブ・システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数個のデジタル・データ・ストレージ装置のシステム、より具体的に言えば、特定の物理的寸法を有する少なくとも2つの高容量ディスク・ドライブにより構成され、標準化されたより大きな形状特徴値を持つように組立てられて、単一の装置を形成したデータ・ストレージ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータ・システムの1つの主要な要素は、データをストアするための装置である。代表的なコンピュータ・システムは、コンピュータ・システムによつて使用するためのデータをストアする幾つかのストレージ手段を用いている。コンピュータ・システムは、例えば、ディスク・ドライブ、即ち、直接アクセス・ストレージ装置(DASD)と呼ばれる周辺ストレージ装置中にデータをストアすることができる。

【0003】ディスク・ドライブ、即ちDASDは、通常のレコード・プレーヤで用いられているレコード、または、CDプレーヤで用いられているコンパクト・ディスク(CD)と同じような外形の1枚、または、それ以上のディスクを含んでいる。レコードのようなディスクは、平行な平面内で回転運動を行なう軸に対して積み重ねられている。然しながら、ディスク・ドライブにおいては、ディスクは、相互に離隔して回転軸に装着されているので、離隔したディスクは相互に接触しない。

【0004】回転する磁気ディスク、あるいは、回転する光学媒体ディスクを用いるデータ・ストレージ装置は、高い記憶密度を持ち、しかも低価格の装置として広く知られている。このようなディスクは、通常、片方の面上か、または両方の面上に複数個の同心円のデータ・トラックを持つており、夫々のデータ・トラックは、情報をストアすることができる。各データ・トラックにストアされた情報は、トラック探索動作の間でトラック間を移動される変換ヘッドによつてアクセスされ、変換ヘッドは、ディスク装置の読取り専用トラックの追従動作か、または、読取り/書込みトラックの追従動作の間でトラックと整列して保持される。通常、各データ・ストレージ面に対して、1つ、または、それ以上の変換ヘッドが与えられている。ヘッドに対してディスクを回転させ、そして、トラックにアクセスするために、ディスク面の半径方向に相対的にヘッドを移動させるための電気機械的な組立体は、ヘッド及びディスクの組立体(HDA)と呼ばれている。各データ・トラックの範囲内にへ

5

ツドを維持するために、制御機構が与えられており、この制御機構は、閉ループ・サーボか、または時間サンプリング・サーボで動作するステップ・モータか、または、連続位置付けアクチュエータによつて与えられるデテント（移動止め）の形式を取ることができる。加えて、HDAをコントローラに接続し、かつ、ディスク・ドライブとコンピュータ・システムとの間のコミュニケーションを行なうために、インターフェイス装置が必要とされる。通常、例えば、小型コンピュータの同期インターフェイス（Small Computer Synchronous Interface-SCSI）のような標準化されたインターフェイスが用いられている。

【0005】データ・ストレージに関する現在の技術は、標準化の方向と、ストレージ容量を増加し、ストレージ装置の重量及びサイズを小さくし、そして消費電力を減少させる方向に向けて絶えず進んでいる。フォーム（form）ファクタと呼ばれている寸法及びインターフェイスの互換性の標準化は、パーソナル・コンピュータ（PC）及びワークステーションのシステムと、大型コンピュータのシステムとの両方の製造業者によつて求められてきた。従つて、幾つかの異なつた製造業者により製造された標準の形状特徴値（form factor）及びプラグ・イン構成で与えられた異なつた性能及び容量を有するディスク・ドライブは、パーソナル・コンピュータの他の製造業者によつて与えられた標準化された装着用スロットを介して、異なつたパーソナル・コンピュータでも、相互に使用することができる。

【0006】ディスク・ドライブの寸法を小さくすると、同時に、システムのストレージ容量を増加することは、ストレージ媒体領域の減少、つまり、ディスク面上のストレージ領域の減少と、これに対応するストレージ容量の減少との間のバランスを注意深く考慮することが必要である。通常は、回転軸1本当りのディスクの枚数を増加するか、または、ディスク・ドライブの数を増加することにより妥協が計られる。大型のコンピュータ・システムにおいては、必要な電力を全体として減少させるために、例えば、共通の電源と共通の冷房設備とを用いる利益を利用すると同時に、高いストレージ容量を得るために、多数の比較的小さなディスク・ドライブが引出しの中に装着されている。然しながら、例えばPCにおいては、ユーザは、PCの製造業者によつて与えられた標準的な形状特徴値を持つ装着用スロット中に個々のディスク・ドライブを付加することに制約され、相対的に高価な独立型のディスク・ドライブを付加することになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従つて、本発明の目的は、少なくとも2つのHDAを含み、コンピュータ業界で標準の形状特徴値を持つディスク・ドライブの組立体を提供することにある。

6

【0008】本発明の他の目的は、共通のフレーム上に装着された2つの3.5インチ（88.9ミリメートル）のHDAの形状特徴値を含み、5.25インチ（133.35ミリメートル）のHDAの形状特徴値を持つディスク・ドライブを提供することにある。

【0009】本発明の他の目的は、少なくとも2つのHDAと、一枚のコントローラ基板とを含むディスク・ドライブの組立体を提供することにある。

【0010】本発明の他の目的は、共通のインターフェイス用コネクタを通して別個にアドレス可能な少なくとも2つのHDAを含むディスク・ドライブの組立体を提供することにある。

【0011】本発明の他の目的は、コンピュータ業界で標準とされているディスク・ドライブの形状特徴値に従つて組立てられている少なくとも2つのHDAを含む1つのディスク・ドライブ組立体を提供することであり、このディスク・ドライブ組立体は、コンピュータ・システムの製造業者によつて与えられた形状特徴値と同じ形状特徴値の装着用スロット及びラックを持つコンピュータ・システムの形状特徴値のディスク・ドライブと相互に交換可能である。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の上述の目的及び他の目的は、装着フレーム、即ち基台と、少なくとも2つのHDAとを含む複数ディスク・ドライブ組立体によつて達成され、上述の基台は、選択されたディスク・ドライブの形状特徴値の長さにはほぼ等しい長さで、選択されたディスク・ドライブの形状特徴値の幅とはほぼ等しい幅を持つており、そして、基台の上側には2つのHDAが装着され、各HDAは、選択されたディスク・ドライブの形状特徴値の幅にはほぼ等しい長さで、選択されたディスク・ドライブの形状特徴値の長さの約半分に等しい幅とを持つている。更に、複数ディスク・ドライブ組立体は、2つのHDAの下側にあり、かつ、基台の下部に装着された1枚の共通のコントローラ基板を含んでおり、このコントローラ基板上の後縁側に共通の電力供給用コネクタと、インターフェイス用コネクタとが設けられている。また、コントローラ基板の後縁側に装着された共用ジャンパ、即ち、選択用ブロックによつて、夫々のHDAに対して、独立したアドレスの設定が行なわれる。基台の上部及び下部に装着される上部カバー及び下部カバーは、HDAを収納する上部収納室と、コントローラ基板を収納する下部収納室とを形成し、そして、選択されたディスク・ドライブの形状特徴値とはほぼ同じ外径寸法を持つディスク・ドライブ組立体を与える。

【0013】本発明の複数ディスク・ドライブ組立体は、剛直なフレーム上に装着され、コンピュータ業界で共通した標準インターフェースによる3.5インチの2つのディスク・ドライブの形状特徴値を有する5.25インチのディスク・ドライブの形状特徴値のディスク・

7

ドライブ組立体を与える。インターフェイス用コネクタ及び電力供給用コネクタと、フレーム取り付け用開孔のパターンとは、デスクトップのパーソナル・コンピュータのようなコンピュータ・システムに使用するため、製造業者によって与えられた5.25インチの形状特徴値のディスク・ドライブとの間で互換性を与えるような業界の標準に準拠するものである。2つのHDAに対するすべての制御機能及び電力供給と、各HDAへのデータ転送、または各HDAからのデータ転送とを与えるための1枚の電子コントローラ基板は、2つのHDAによつて共用される。コントローラ基板は、シングル・エンドツドSCSIか、またはIPIインターフェイスの何れかか、或は、他のバージョンで実施される。上部及び下部カバーは、ホスト・コンピュータ・システムによつて与えられる空調を利用して電子素子を十分に冷却するために、HDA及びコントローラ基板の周囲に充分な空間を与える上部及び下部収納室を有するディスク組立体を与える。HDAに影響を与える外部及び内部の振動及び衝撃を最小にするスプリング式の振動減衰装置が用いられる。ディスク・ドライブ組立体は、EMC及びRFI保護を与えるために金属カバーで完全に包囲されている。

【0014】本発明は、共通の電子回路と、共通に操作可能なインターフェイス用コネクタとを有する5.25インチの標準の形状特徴値の制限の中で1つの組立体中に2つのディスク・ドライブのアレイを与える。このアレイの性能は、ユーザのコンピュータのオペレーティング・システム・ソフトウェアを書き替えたり、または修正したり、或は、特別なコントローラとか、インターフェイスとかを準備することなく種々の構成に対して最適化することができる。例えば、2ドライブの組立体は、一方のディスク・ドライブは「緊急用」の予備的なディスク・ドライブとして維持され、他方のディスク・ドライブは、データ・ストレージとして使用される2つの独立したデータ・ストレージ・ファイルとして使用することができ、別個にアドレス可能な2つのディスク・ドライブを与える。他の実施例として、2つのディスク・ドライブのアレイを「単一の」ディスク・ドライブを与えるように構成して、記憶媒体の容量を2倍にするとか、或は、2つのディスク・ドライブの内一方のディスク・ドライブを記憶データのコピー用（ミラー化されたデータ）として使用することができる。

【0015】本発明の2ドライブ組立体は、同じ寸法を持つ5.25インチのディスク・ドライブよりも大きなストレージ容量を与え、しかも、消費電力は少なくてすむ。加えて、3.5インチのディスク・ドライブの回転軸用モータは、5.25インチのディスク・ドライブの回転軸用モータよりも遥かに小型なので、始動を直列化することができ、始動電流を小さくすることができる。

【0016】

8

【実施例】図1及び図2を参照すると、本発明の原理を適用した複数ディスク・ドライブ・システムの実施例の斜視図が示されている。複数ディスク・ドライブ・システム10は、2つのヘッド及びディスクの組立体(Head and Disk Assembly-HDA)11及び13と、コントローラ基板17とのための収納室を与えるために、フレーム、即ち基台15の上側及び下側に装着された上部カバー19と下部カバー21とを含み、基台15の上側に装着された2つのヘッド及びディスクの組立体11及び13と、基台15の下側に装着された共通コントローラ基板17とで構成されている。各HDA11及び13は、夫々、独立したHDAのハウジング23及び25の中に収容されており、各ハウジングは、図5及び図6を参照して以下に細述されるように、回転軸及びそれに固着されたディスクと、回転軸用モータと、アクチュエータ及び読取り/書き込み変換器アセンブリとを装着した強固なフレームを与えている。基台15は、基台上にHDA11及び13を装着するための装着ブラケット27を含んでいる。HDA11及び13は、例えば、スタッド31、係合溝29及び固定用クリップ35によつて、基台15上に併置して固定されている。基台15から機械的な隔離を与えるために、ゴム製のシヨック・アブソーバ33のような緩衝装置がHDA11及び13の装着位置に与えられている。同様に、スタッド37及び39が、固定用板41及び43のスロットに係合し、更に、他のスタッド及びクリップの組み合わせ（図示せず）、または他の適当な固定手段がHDA11及び13をブラケット27に固定する。

【0017】また、基台15は振動減衰装置47を装着するための装着ブラケット49を含んでいる。振動減衰装置47は、HDA11及び13が基台15上に装着された時、各HDAハウジング23、25の前側面51に力が印加されるような態様でブラケット49に装着されている。振動減衰装置47は、HDAのハウジング上に働く制御力を与えるステンレス鋼のスプリングを含んでいる。ステンレス鋼のスプリングは、HDAハウジング23、25と振動減衰装置47との間で電気絶縁体と確実な摩擦係数とを与えるために、XYLAN1010のような耐摩耗性の絶縁体で被覆されている。振動減衰装置47は、ボルト及びナット、または他の適当な手段で装着ブラケット49に強固に固定されている。

【0018】例えば、基台15のような共通のフレームに2つ、またはそれ以上のHDAを装着する時に、フレームは、外部からの振動及び衝撃と、HDA自身により発生される振動との両方による影響を最小限にとどめるよう充分に強固でなければならない。例えば、回転磁気ディスクによつて発生された回転トルクは、低周波数の振動を発生するHDAハウジングに転送される。この振動は、また、装着フレームを介して隣のHDAに転送されることがあり得る。このような振動による1つの結果

としては、トラックの整列ミスを生じることがあるので、ヘッド・トラッキングのサーボ・システムに対して負担を増加させる。例えば振動減衰装置47のような緩衝システムの使用は、装着フレームの剛性及び脆性の要件を軽減するので、装着フレームの設計の際に材料の選択について広い範囲を与え、装着フレームは、より質量の小さいフレームにすることができる。良好な実施例において、振動減衰装置47は、各HDA11及び13の前側51に対して0.8キログラム乃至2.0キログラムの範囲内の摩擦緩衝力を与える。振動減衰装置47

【0019】コントローラ基板17は、表面に種々の電子素子を実装した多層式の印刷回路基板で構成されており、HDA11及び13の動作の制御を行ない、HDAへの情報、またはHDAからの情報を結合し、そして、

【0020】図3及び図4を参照すると、コントローラ基板17が基台15の底部側に装着されていることが分る。コントローラ基板17の前部にあるスロット（切り込み）45（図2）は、基台15の底部側に形成された対応するスタッド、またはクリップ（図示せず）に係合する。コントローラ基板17は、基板17の後縁部の位置で係合する後部装着ブラケット65（図1）によつて定位置に保持され、ブラケット65のタブ71とスロット67とを通るボルト及びナットによつて基台15に固定される。基台15は、下側に延びる側壁及び前壁73及び75を含み、これらの壁部は、底板21が基台15に装着された時に、コントローラ基板17の収納室を形成する。前壁75は、コントローラ基板の電子素子のための冷却用空気路を与えるために、前壁を通過して形成された空気流通口のパターンを含んでいる。

【0021】上部カバー19は、開孔81を通るボルト及びナット83で固定されるスロット79によつて基台15に固定されている。下部カバー21は、基台の前壁75の下部にあるスロット（図示せず）と係合するタブ85によつて基台15の底部側に装着され、そして、基台の後部のスロット77及び67を通るボルト及びナツ

ト69によつて固着されている。完全に組立てられた時、2つのHDA11及び13は、基台15の上の上部収納室中に収納され、そして、コントローラ基板17は、基台15の下部収納室中に収納される。上部カバー19の前壁及び後壁87及び89は、HDA及び関連素子の冷却を行なうために、それらの壁を貫通して形成された通気孔のパターンを持っている。下部収納室の後部は、下部収納室を通して冷却用の空気を流し、かつ、コントローラ基板のコネクタ53、55及び57を挿抜するために解放されている。

【0022】図4に示されているように、組立てられた複数ディスク・ドライブ・システムは、高さ約82.5ミリメートル、幅約146.0ミリメートル、長さが約209.5ミリメートルである5.25インチ（133.35ミリメートル）ディスク・ドライブの持つ標準形状特徴値を有する完成されたプラグ・イン式ディスク・ドライブ装置90を形成する。これは、ディスク・ドライブを6つの異なった位置に装着できるように、この分野の標準の装着用開孔パターンが与えられる。コントローラ基板のコネクタ53、55及び57は、この分野の標準部品で構成されている。複数ディスク・ドライブ装置90は、他の5.25インチの標準形状特徴値を持つディスク・ドライブに対して完全な互換性を持ち、そして、例えばPCのようなコンピュータ中の任意の5.25インチのスロット、即ちラックで用いることができる。

【0023】上述した本発明の良好な実施例中で用いられたHDA11及び13は、5.25インチのディスク・ドライブの形状特徴値の幅にほぼ等しい長さで、5.25インチのディスク・ドライブの形状特徴値の長さのほぼ半分に等しい寸法の幅を持つており、これは、3.5インチのディスク・ドライブの形状特徴値の寸法とほぼ同じである。図5及び図6は、本発明の複数ディスク・ドライブ・システム10に用いるのに適した3.5インチの形状特徴値のディスク・ドライブのためのHDAの平面図及び分解図である。

【0024】図5及び図6を参照すると、ディスク・ドライブ100は、ハウジング101と、組み立てられた後にブラケット27（図1を参照）の内側で基台15上に装着されるハウジング・カバー103とを含んでいる。ハウジング101の内側で回転自在に装着されているアクチュエータ・シャフト117に対してアクチュエータ・アーム組立体119が設けられている。アクチュエータ・アーム組立体119の一端には、複数のアーム123を持つ櫛状の構造体、即ちEブロック121が設けられている。Eブロック121上の独立したアーム123には、加重用スプリング125が設けられている。各加重用スプリングの端部には、磁気変換ヘッド（図示せず）が取り付けられている。加重用スプリング125及びスライダ127が設けられているアクチュエータ・

11

アーム組立体119の反対側には、ボイス・コイル129がある。

【0025】ハウジング101の中には1対の磁石131が設けられている。1対の磁石131及びボイス・コイル129は、アクチュエータ・シャフト117の周りで回転させるために、アクチュエータ・アーム組立体119に回転力を与えるボイス・コイル・モータの主要要素である。また、ハウジング101の中に回転軸133が設けられている。回転軸133に対して複数枚のストレージ・ディスク135が装着されている。回転軸用モータ（図示せず）は、選択された速度でディスクを回転させるために回転軸に連結されている。図6に示したように、8枚のディスク135が、相互に離隔した状態で回転軸133に装着されている。それらが組立てられた時、各加重スプリング125の端部にある磁気ヘッドがディスクの1面に密着するように、独立した夫々のアーム123はディスク135の間に延びている。情報をストアしたり、検索したりする（書込み／読取り）間で、制御信号に応答するボイス・コイル・モータは、磁気ヘッドをディスクの面上で移動させる。

【0026】図7を参照すると、2つのHDA11及び13（図1に示されたような）の下部収納室の中に、1つの電子コントローラ基板、即ちカード17が装着されており、このカードは2つのHDAにより共用される。コントローラ基板の1つの例を説明する目的で、2つのHDA11及び13はドライブA及びドライブBと呼ばれる。各ドライブA及びBは、インターフェイス・プロセッサと、サーボ制御プロセッサと、幾つかの論理モジュールと、デジタル／アナログ・コンバータと、幾つかのドライバ及びレシーバと、それらに関連する回路とによって電子的に制御される。各ドライブA、B用の別個のチャネル基板137（図6参照）に装着されたデータ・チャネル回路を除いて、すべての制御回路及び電子素子は、コントローラ基板17上に設けられている。効率上及び部品を節約する目的で、幾つかの素子は、2つのドライブA、Bによって物理的に共用されるけれども、コントローラ基板17は、ドライブAの制御を与えるための半分の部分A、149と、ドライブBの制御を与えるための半分の部分B、151に論理的に分割されている。

【0027】両方のドライバ用の制御電子素子は、動作及び構造が共に実質的に同じだから、一方のドライバの動作のみを以下に説明する。

【0028】各ドライブA、B用のサーボ・マイクロ・プロセッサ（図示せず）は、閉ループのサーボ・システムを介して回転軸用モータの速度を制御し、回転軸の同期機能を行なう。サーボ用マイクロ・プロセッサは、ライン141及び143上に夫々関連するドライブのための回転軸用モータの制御信号を与える。回転軸は、コントローラ基板から電力を受け取るイン・ハブ形式の無刷

12

子直流モータ153によって直接に駆動される。停止信号を受け取った時には、回転軸を急速に停止するようにダイナミック制御の制動が用いられている。

【0029】アクチュエータ155は、ボイス・コイル・モータとは反対側に装着された読取り／書込み変換ヘッドを持つており、ボイス・コイル・モータによって駆動される揺動形式のアーム組立体である。サーボ用マイクロプロセッサは、最初に、電源投入ステップを管理し、そして、アクチュエータのサーボ・システムを校正する。ディスク面上において、変換ヘッドの位置付け及び追跡の閉ループ制御を与えるすべてのアクチュエータ制御信号は、サーボ用マイクロプロセッサによって与えられる。使用されるディスク面とヘッドとは、ディスク上の所望のトラック上に中心付けられる読取り／書込みヘッドを維持するために、アクチュエータ・サーボへのフィードバックを与える。サーボ用マイクロプロセッサは、アクチュエータの位置を監視して、探索動作によって目標のトラックを決定する。探索動作の間で使用されるサーボ・ヘッドは、サーボ動作に対してトラック横断情報を与える。その時の入力状態にตอบสนองして、サーボ用マイクロプロセッサは、サーボ信号のゲート動作、校正動作、トラック追跡動作、エラー検出動作及び復旧動作にアクセスするための制御信号を発生する。サーボ用マイクロプロセッサは、ライン145及び147を通して関連するアクチュエータ・サーボ回路にサーボ制御信号を与える。

【0030】インターフェイス・マイクロプロセッサ（図示せず）は、ホスト・コンピュータと、それに関連するドライブとの間のすべてのインターフェイス信号を制御し、割り込む。インターフェイス・マイクロプロセッサは、関連するドライブに対して回転軸の始動及び停止信号を発生する。書込み動作、検出動作、デコード動作、エラー検出及びエラー訂正動作のためのコード化を含むすべてのデータ処理回路及び論理回路は、ライン139A及び139Bを介してマイクロプロセッサに接続されたドライブA、B夫々のための別個のデータ・チャネル基板137（図6参照）上に設けられている。インターフェイス・マイクロプロセッサは、関連するドライブA、Bとホスト・コンピュータ・システムとの間のデータ転送と、ディスク媒体の読取り／書込みアクセスと、ディスクの故障検出及びエラー復旧管理とを制御する。加えて、インターフェイス・マイクロプロセッサは、診断動作を行ない、回転軸の状態の監視をする。

【0031】複数ディスク・ドライブ装置90は、コントローラ基板17の後縁側に装着されたコネクタ53、55及び57を介してホスト・コンピュータ・システムに接続される。コントローラ基板は、デифアレンシヤル・バージョンか、またはシングル・エンデッド・バージョンの何れかのANSIスタンダードで標準化されたSCSI、またはIPIを用いることができる。良好な

13

実施例において、シングル・エンデッド・バツファード SCSI が用いられており、インターフェイス信号のコネクタ55は、ANSI/SCSIの仕様に適合した50ピンのコネクタである（良好な実施例ではモレックス社の部品番号70246のコネクタが使用された）。下*

14

*記の表1に各ピンの割り当てが示されている。DCパワー・コネクタ53は、+12ボルト及び+5ボルトの電力と、2つのシステムのグラウンドとをコントローラ基板17に与える4ピンのコネクタである。

【0032】

信号名	導体ピン番号		信号名
グラウンド	1	2	-DB (0)
グラウンド	3	4	-DB (1)
グラウンド	5	6	-DB (2)
グラウンド	7	8	-DB (3)
グラウンド	9	10	-DB (4)
グラウンド	11	12	-DB (5)
グラウンド	13	14	-DB (6)
グラウンド	15	16	-DB (7)
グラウンド	17	18	-DB (P)
グラウンド	19	20	グラウンド
グラウンド	21	22	グラウンド
オープン	23	24	オープン
オープン	25	26	TERHPWR
オープン	27	28	オープン
グラウンド	29	30	グラウンド
グラウンド	31	32	-ATN
グラウンド	33	34	グラウンド
グラウンド	35	36	-BSY
グラウンド	37	38	-ACK
グラウンド	39	40	-EST
グラウンド	41	42	-MSG
グラウンド	43	44	-SEL
グラウンド	45	46	-C/D
グラウンド	47	48	-REQ
グラウンド	49	50	-I/O

【0033】図8に示した動作ブロック57は、26ピンのジャンパ・ブロックを含んでいる。ピンA1乃至A6及びピンB1乃至B6は、関連するドライブA、BのSCSI装置のアドレス(SCSI ID)を選択してセットするのに用いられる。所望のアドレスは、1つ、または、それ以上のビット・ピンをグラウンドに短絡するジャンパ手段、即ち短絡ブロック161を用いてセット※

※される。所望のドライブのアドレスのためのピンの構成は、表1に定義されている。ピンA9、A10及びB9、B10は、回転軸の同期を制御し、そして、残りのピンは、関連するA及びBドライブのための回転軸の始動及び停止電力を制御するのに用いられる。

【0034】

15
アドレスの決定

16

ビット0	ビット1	ビット2	アドレス
オフ	オフ	オフ	0
オン	オフ	オフ	1
オフ	オン	オフ	2
オン	オン	オフ	3
オフ	オフ	オン	4
オン	オフ	オン	5
オフ	オン	オン	6
オン	オン	オン	7

註： 上表において、「オフ」とは、ジャンパが取り付けられていないことを意味し、「オン」とはジャンパが取り付けられていることを意味する。

【0035】複数ディスク・ドライブ装置90は、5.25インチのディスク・ドライブが持つ形状特徴値の共通コントローラ基板及び共通インターフェイス・コネクタを用いた2つのディスク・ドライブのアレイを与えている。2つのディスク・ドライブのアレイは、最適な性能、つまりユーザが望む機能を与えるために、種々の構成で制御することができる。良好な実施例の構成は、共通のSCSIコネクタを介してアクセスされ、独立してアドレス可能な2つの別個のディスク・ドライブを含んでいる。各ディスク・ドライブA、Bのアドレス(SCSI ID)は、既に述べたようにジャンパ・ブロック57によつてセットされる。ユーザは、例えばドライブAだけを使用して、他のドライブを「緊急用(hot)」の予備として維持することができる。他の案として、ドライブA及びドライブBの両方を常用のデータ・ストレージ装置として使用することにより、単一の5.25インチの2つのディスク・ドライブよりも大きなストレージ容量を与え、しかも、3.5インチのディスク・ドライブに必要とされる電力及び冷却能力や、ケーブル、コネクタ等の数を減少することができる。

【0036】図9を参照すると、本発明を適用した複数ディスク・ドライブの第2の実施例が示されている。複数ディスク・ドライブ装置200は、基台201の上側に装着された4つのHDA203、205、207及び209を有する基台201と、4つのHDAの動作及び制御に必要とする回路及び電子素子を与える単一のコントローラ基板211とを含んでいる。HDA209、203、205及び207へ電力及び制御信号を与え、そして、これらのHDAからのデータ、または、これらのHDAへのデータを転送するためのコネクタの対213、215、217及び219が与えられている。電力供給用コネクタ221及びインターフェイス用コネクタ223は、ホスト・コンピュータ・システムに複数ディスク・ドライブ・システム200を接続するために、コントローラ基板211の後部側に装着されている。図1に関連して既に述べたように、コントローラ基板211*50

*は、HDAの下部にある基台201の下側に設けられている。同様に、図1に示した実施例と同様に、上部カバー227と底部カバーとは、上部収納室と、下部収納室とを形成するように基台201に固定され、上部収納室には4つのHDAを収容し、下部収納室にはコントローラ基板を収容している。組立てられた時、ディスク・ドライブ装置90の組立体は、共通のインターフェイス用コネクタを介して、別個にアドレス可能な4つの独立したディスク・ドライブのアレイを形成する。

【0037】図9に示した本発明の実施例の複数ディスク・ドライブ装置200は、5.25インチのディスク・ドライブの形状特徴値(図4に示したような)の全体の寸法にほぼ等しい寸法を持っている。基台201上に装着された4つのHDA203、205、207及び209の各々は、5.25インチのディスク・ドライブの形状特徴値の長さの半分にほぼ等しい長さ、5.25インチのディスク・ドライブの形状特徴値の幅の約半分にほぼ等しい幅とを持っている。

【0038】

【発明の効果】本発明は、コンピュータ業界で標準とされているディスク・ドライブの形状特徴値に従つて組立てられた少なくとも2つのHDAを含む1つのディスク・ドライブ組立体を与え、このディスク・ドライブ組立体は、コンピュータ・システムの製造業者によつて与えられた形状特徴値と同じ形状特徴値の装着用スロット及びブラックを持つコンピュータ・システムの形状特徴値のディスク・ドライブと相互に交換可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用し、標準の形状特徴値を採用した複数ディスク・ドライブ・システムの第1の実施例を示す斜視図である。

【図2】図1に示したディスク・ドライブ・システムにおいて、基台上に装着されたディスク・ドライブを説明するための斜視図である。

【図3】図1に示したディスク・ドライブ・システムを組立てた状態を示す斜視図である。

17

【図4】図3に示したディスク・ドライブ・システムの背面図であつて、コントローラ基板上のコネクタとカバーの冷却媒体の通路用開口を説明するための図である。

【図5】図1に示した複数ディスク・ドライブ・システムにおいて使用するのに好適なディスク・ドライブの平面図である。

【図6】図5に示したディスク・ドライブを分解した斜視図である。

【図7】図1に示したディスク・ドライブ・システムの制御及び相互通信を配分する電気回路の概念を説明する 10
ためのブロック図である。

【図8】図7に示したコントローラ基板のジャンパ・ブロックを示す平面図である。

【図9】本発明の複数ディスク・ドライブ・システムの第2の実施例を示す斜視図である。

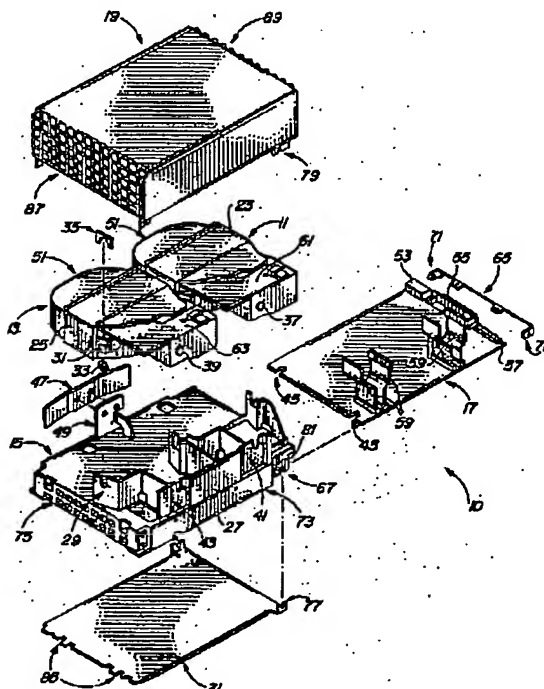
【符号の説明】

- 10 複数ディスク・ドライブ・システム
- 11、13 ヘッド及びディスクの組立体 (HDA)
- 15 基台
- 17 コントローラ基板
- 19 上部カバー
- 21 下部カバー
- 23、25 HDAのハウジング
- 27 装着ブラケット
- 31、37、39 スタッド

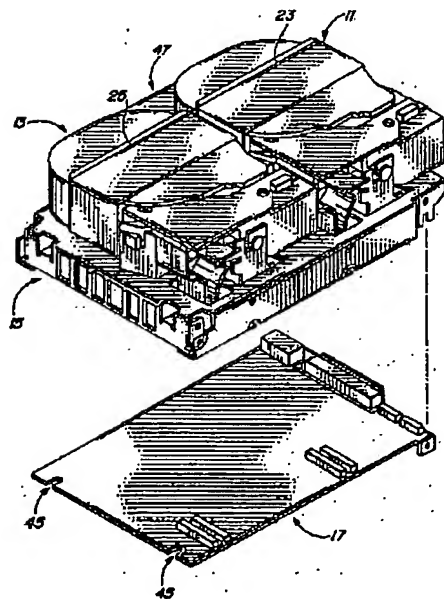
18

- 33 ショック・アブソーバ
- 35 固定用クリップ
- 41、43 スロット板
- 45 コントローラ基板のスロット
- 47 振動減衰装置
- 49 ブラケット
- 53 電力供給用コネクタ
- 55 インターフェイス・コネクタ
- 57 ジャンパ・ブロック (付加的なコネクタ)
- 59 ケーブル
- 61、63 データ・チャネル基板
- 65 後部装着ブラケット
- 73 基台の側壁
- 75 基台の前壁
- 87 上部カバーの前壁
- 89 上部カバーの後壁
- 90 複数ディスク・ドライブ装置
- 100 ディスク・ドライブ
- 101 ディスク・ドライブのハウジング
- 20 103 ディスク・ドライブのハウジング・カバー
- 117 アクチュエータ・シャフト
- 119 アクチュエータ・アーム組立体
- 133 回転軸
- 135 ストレージ・ディスク

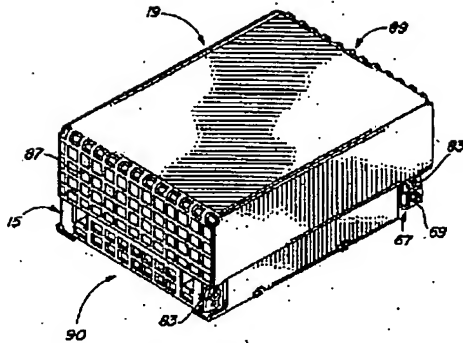
【図1】



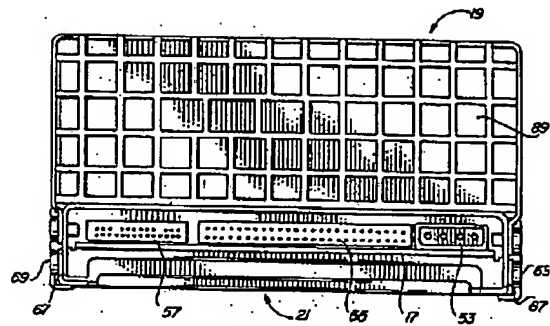
【図2】



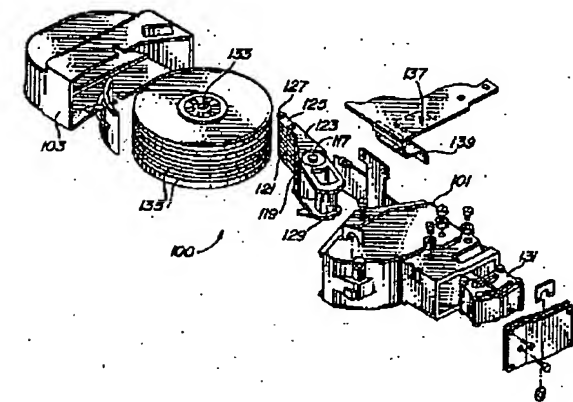
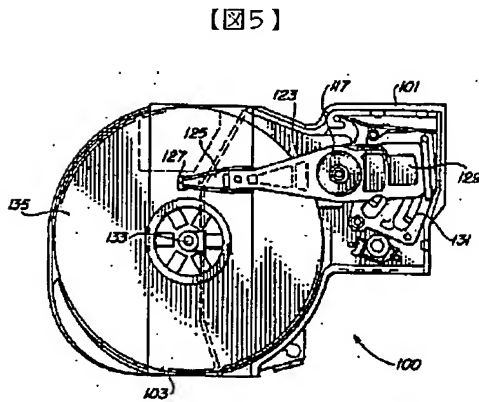
【図3】



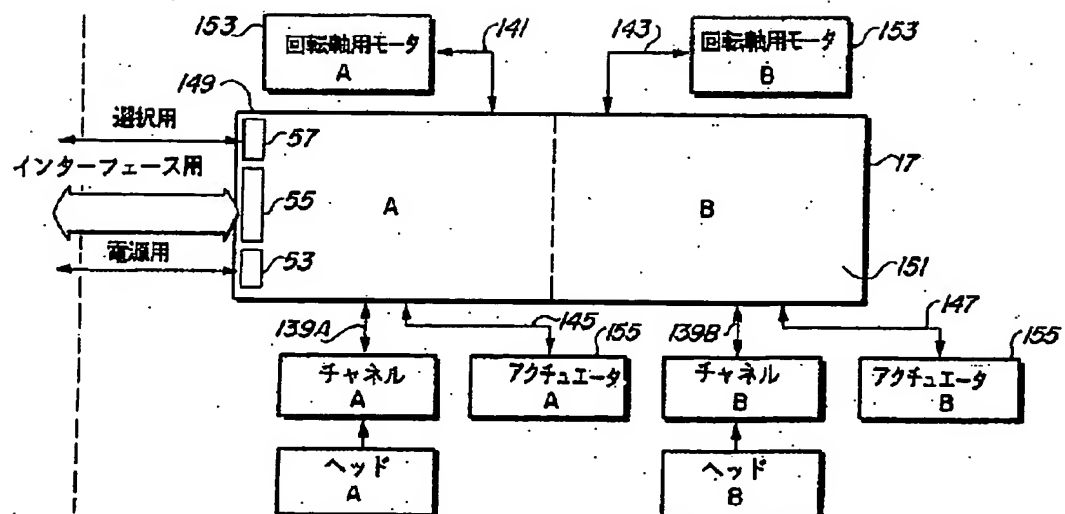
【図4】



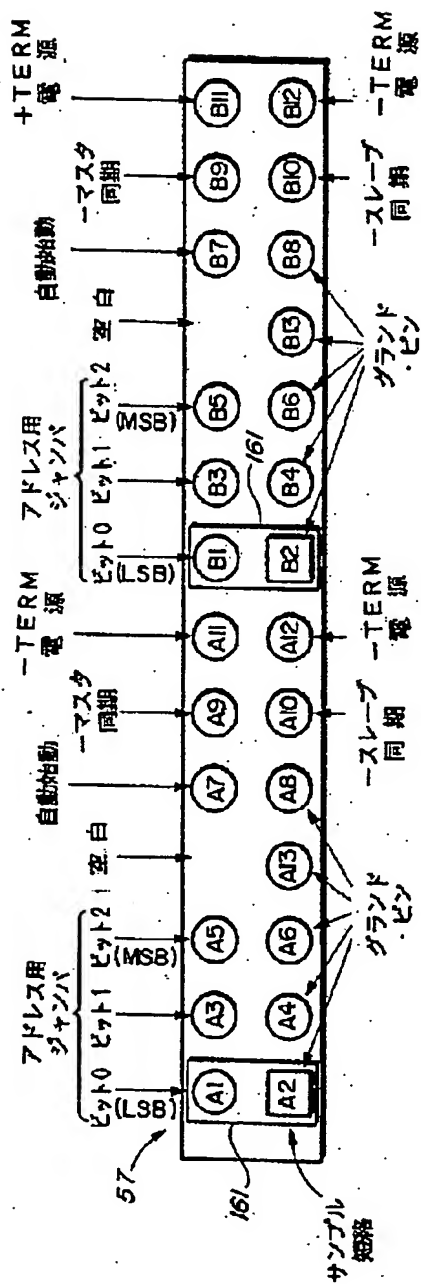
【図6】



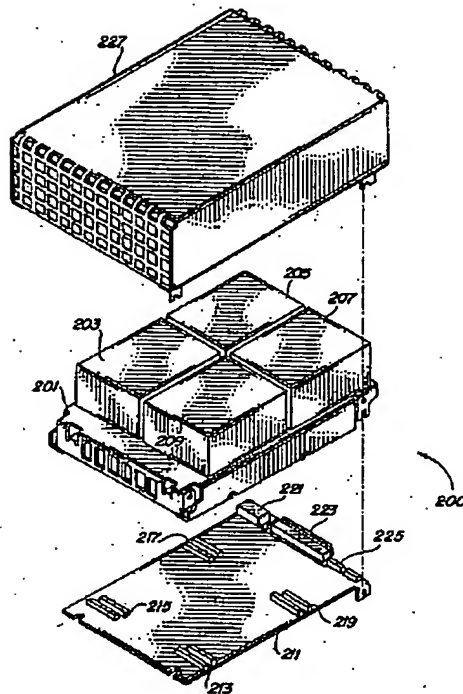
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 ジョン・スチュアート・ヒース
アメリカ合衆国カリフォルニア州、サンノ
ゼ、タム・オシャンター・ドライブ 6608
(72)発明者 フーバート・チュー・リー
アメリカ合衆国カリフォルニア州、サンノ
ゼ、シェアウォーター・ドライブ 6872

(72)発明者 エウン・キョウング・ロー
アメリカ合衆国カリフォルニア州、サンノ
ゼ、ノース・スター・サークル 1973
(72)発明者 ロジャー・デール・スペンサー
アメリカ合衆国カリフォルニア州、サンノ
ゼ、ハルストーン・レーン 974
(72)発明者 マイケル・リー・ワークマン
アメリカ合衆国カリフォルニア州、サンノ
ゼ、ウイスパーリング・バインズ・ドライ
ブ 6599